

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-316347
 (43)Date of publication of application : 29.10.2002

(51)Int.CI. B29C 45/56
 B29C 45/26
 B29C 45/38

(21)Application number : 2001-083395 (71)Applicant : SANRAITO KASEI KK
 (22)Date of filing : 22.03.2001 (72)Inventor : KIYUMOKU HIROMI

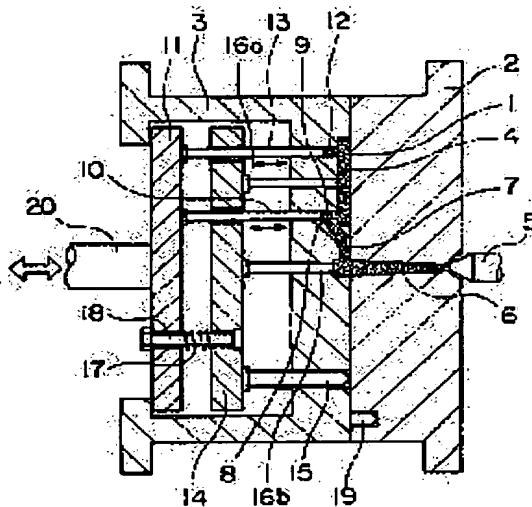
(30)Priority
 Priority number : 2001035582 Priority date : 13.02.2001 Priority country : JP

(54) MOLD ASSEMBLY AND INJECTION MOLDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an injection molding method by which defects such as welding, warpage and sink marks in moldings are settled with the upgrading of the transferability and physical strength of a mold and a molding cycle can be shortened and further, high-quality moldings with high precision can be produced at a low manufacturing cost.

SOLUTION: The injection pressure of a molding material 4 is reduced by widely opening a gate 8 of the mold and the gate 8 is shut off by means of a gate cut pin 10 after filling a cavity 1 with the molding material 4. Further, the molding material 4 residing in a cylinder 9 and a material reservoir cylinder 12 internally provided in the gate cut pin 10 and a pressurizing pin 13 respectively, is squeezed onto the part surface inside the cavity 1 by the advancing action of the gate cut pin 10 and the pressurizing pin 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-316347
(P2002-316347A)

(43)公開日 平成14年10月29日 (2002.10.29)

(51) Int.Cl.⁷
B 2 9 C 45/56
45/26
45/38

識別記号

F I
B 2 9 C 45/56
45/26
45/38

テマコード(参考)
4 F 2 0 2
4 F 2 0 6
C
E
F

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-83395 (P2001-83395)
(22)出願日 平成13年3月22日 (2001.3.22)
(31)優先権主張番号 特願2001-35582 (P2001-35582)
(32)優先日 平成13年2月13日 (2001.2.13)
(33)優先権主張国 日本 (JP)

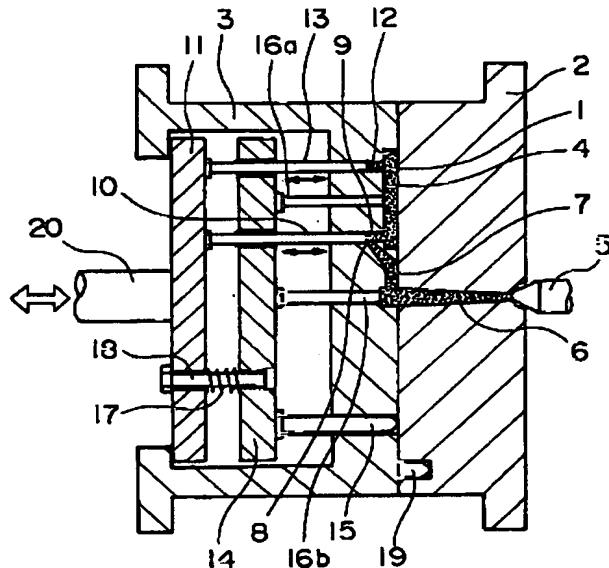
(71)出願人 501060471
サンライト化成株式会社
大阪府八尾市西弓削2丁目154番地
(72)発明者 久目 弘美
大阪府八尾市西弓削2丁目154番地 サン
ライト化成株式会社内
(74)代理人 100089381
弁理士 岩木 謙二
Fターム(参考) 4F202 AM34 AM35 AM36 CA11 CB01
CK06 CK15 CK18 CK35 CK52
4F206 AM34 AM35 AM36 JA07 JN17
JN25 JQ81

(54)【発明の名称】 金型装置および射出成形方法

(57)【要約】

【課題】成形品に発生するウエルド・ソリ・ヒケなどの問題が解消され、金型の転写性・物理的強度が向上すると共に、大幅に成形サイクルの短縮し、高精度、高品質な成形品を低成本で生産し得る射出成形方法を提供することである。

【解決手段】金型のゲート8を大きく開口して成形材料4の射出圧力を低くし、成形材料のキャビティ1への充填後、ゲートカットピン10によりゲート8を遮断すると共に、該ゲートカットピン10と加圧ピン13の前進作動により、夫々が内装しているシリンダ9、材料溜りシリンダ12内に存する成形材料4をキャビティ1内の成形品の面に押込む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定量の成形材料を射出成形する金型装置であって、成形品形状に形成した金型キャビティの適宜箇所に連設した材料溜りと、キャビティ内への溶融材料充填完了後に、上記材料溜りに存する溶融材料を上記キャビティ内の成形品の面まで押し込む加圧部材とを備えたことを特徴とする金型装置。

【請求項2】成形品形状に形成した金型キャビティ内へ低い射出圧力で溶融材料を充填させ、そして充填完了後に、キャビティの適宜箇所に連設形成した材料溜り内に存する溶融材料を、加圧部材でキャビティ内の成形品の面まで押し込んで成形品の材料密度を全体的に上げることを特徴とする射出成形方法。

【請求項3】所定量の成形材料を射出成形する金型装置であって、ゲートとキャビティに連設したシリンダ内に前後進可能に配したゲートカットピンと、該キャビティに連設した材料溜りシリンダ内に前後進可能に配した加圧ピンとを有し、上記ゲートカットピンは、キャビティ内に溶融材料を充填後、シリンダ内に存する溶融材料の一部又は全部を該キャビティ内に押込むと共にゲートを遮断するか、あるいは乗せゲート式に構成して溶融材料の一部又は全部を該キャビティ内に押込むと共にゲートを遮断し、加圧ピンは、該ゲートカットピンによるゲート遮断と同時に材料溜りシリンダ内に存する溶融材料を上記キャビティ内に押込むことを特徴とする金型装置。

【請求項4】成形品形状に形成した金型キャビティ内へ低い射出圧力で溶融材料を充填させ、そして充填完了直後に、ゲート内に存する溶融材料の一部または全部をキャビティ内へゲートカットピンで押し込んでゲートを遮断すると同時に、キャビティの適宜箇所に連設形成した材料溜りシリンダ内に存する溶融材料を加圧ピンで成形品の面まで押し込んで成形品の材料密度を全体的に上げることを特徴とする射出成形方法。

【請求項5】所定量の成形材料を射出成形するピンゲートあるいはトンネルゲート方式の金型装置であって、成形品形状にした金型キャビティの適宜箇所に連設形成した材料溜りと、キャビティ内への溶融材料充填完了後に、材料溜りに存する溶融材料を成形品の面まで押し込む加圧部材とを備えたことを特徴とする金型装置。

【請求項6】所定量の成形材料を射出成形するピンゲートあるいはトンネルゲート方式の金型装置における、成形品形状にした金型キャビティ内へ低い射出圧力で溶融材料を充填させ、そしてキャビティ内への溶融材料充填完了後、キャビティの適宜箇所に連設形成した材料溜りに存する溶融材料を、加圧部材で成形品の面まで押し込んで成形品の材料密度を全体的に上げることを特徴とする射出成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高精度、高品質な

成形品を低成本で成形することが可能な金型装置と、射出成形方法、いわゆる金型内加工に関する射出成形方法に関する。

【0002】

【従来の技術】射出成形された成形品に発生するウエルド、ソリ、ヒケなどの解消手段として、いわゆる金型内加工技術が開発・実用化されている。例えば、ウエルドは成形品に貫通孔が設けられている場合、貫通孔で成形材料が分かれて合流した箇所に発生する。このウエルド対策として、まず最初に材料を金型キャビティに充填させてから、該部に加圧ピンを押し込むことで貫通孔を形成する方法を採用すれば対処できる。ソリは、成形品の厚肉部分は薄肉部分に比べて収縮が大きく、この差によって発生する場合がある。この場合、収縮の大きい肉厚部分に加圧ピンを押し込んで収縮分を補ってやればこの問題の解消が図れる。ヒケは成形品の裏側に肉厚部がある場合に発生するが、これは材料の収縮に起因する。この場合も裏側の肉厚部にピンを押し込んで収縮分を補なう方法で対処できる。また、ゲートの後処理を除き省力化の手段としてゲートカットがあるが、これは歴史的に最も古い公知技術として普及している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の射出成形方法で良質の成形品を得、かつ、生産性を向上するため、金型技術、材料の改良および成形技術の向上もされているが、射出成形機側でも機能、性能の向上が図られている。射出装置をみても、射出圧力、射出速度の能力アップ、エレクトロ技術を駆使した制御装置、近年普及してきた電動サーボモータによる駆動、位置決め精度の向上など計り知れない。しかし、成形機の能力向上、成形材料の改良、金型技術の向上、成形技術が向上しても現実にはウエルドなど上記した問題の根本的解消には至っていない。この対策手段として上記した金型内加工技術が開発・実用化されているが、良品の成形品を低成本で成形するまでは至っていない。

【0004】従来の射出成形方法では良品を得るために、高圧・高速でキャビティに溶融材料を充填、充填後はスクリュあるいはプランジャーで成形材料が固化するまで保圧を掛けたゲートからのバッフルを抑えていた。この成形方法では、第一に保圧をかけるものがスクリュあるいはプランジャーであるため、成形品との間にノズル部、スプール、ランナーおよびゲート部の溶融材料を介しているため、これらがクッションの役割をしていて充分な保圧とは成り難い。すなわち遠隔操作となる。

【0005】第二に、キャビティに高圧、高速で充填された溶融材料はキャビティに充填、押圧されるため、応力が発生してゲート側に戻る動きに入る。充填完了後もキャビティ内の溶融材料は暫くの間、挙動状態にある。挙動状態にあるとキャビティ内の成形材料の固化に時間がかかる。第三に、板状、棒状、あるいは円盤状の成形

品の場合には、成形材料に内部応力が発生した状態での固化のため成形後ソリを生じる。第四に、成形材料を高圧で充填しても、成形品の裏側に凸部やリブがある場合には、成形材料の収縮のため成形品の表面にヒケを生じる。第五に、ソリやヒケを防止するため固化時間を長くしたり、ヒケを防止するため多段制御を試みているが良品を得ようと試みると成形サイクルが長くなってしまってコストダウンにはならない。

【0006】また、上記した公知技術の金型内加工技術を用いることによって、成形品としては従来の成形方法で問題となっているウエルド、ソリ、ヒケなどについてかなり解消してきている。しかし、成形サイクルの短縮にはなっていない。

【0007】本発明は、従来技術の有するこのような問題点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、高精度、高品質な成形品を低成本で生産し得る金型装置および射出成形方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために本発明がなした技術的手段は、所定量の成形材料を射出成形する金型装置であって、成形品形状に形成した金型キャビティの適宜箇所に連設した材料溜りと、キャビティ内への溶融材料充填完了後に、上記材料溜りに存する溶融材料を上記キャビティ内の成形品の面まで押し込む加圧部材とを備えた金型装置としたことである。

【0009】また、成形品形状に形成した金型キャビティ内へ低い射出圧力で溶融材料を充填させ、そして充填完了後に、キャビティの適宜箇所に連設形成した材料溜り内に存する溶融材料を、加圧部材でキャビティ内の成形品の面まで押し込んで成形品の材料密度を全体的に上げる射出成形方法としたことである。

【0010】例えば、所定量の成形材料を射出成形する金型装置であって、ゲートとキャビティに連設したシリンドラ内に前後進可能に配したゲートカットピンと、該キャビティに連設した材料溜りシリンドラ内に前後進可能に配した加圧ピンとを有し、上記ゲートカットピンは、キャビティ内に溶融材料を充填後、シリンドラ内に存する溶融材料の一部又は全部を該キャビティ内に押込むと共にゲートを遮断するか、あるいは乗せゲート式に構成して溶融材料の一部又は全部を該キャビティ内に押込むと共にゲートを遮断し、加圧ピンは、該ゲートカットピンによるゲート遮断と同時に材料溜りシリンドラ内に存する溶融材料を上記キャビティ内に押込むことである。

【0011】成形品形状に形成した金型キャビティ内へ低い射出圧力で溶融材料を充填させ、そして充填完了直後に、ゲート内に存する溶融材料の一部または全部をキャビティ内へゲートカットピンで押し込んでゲートを遮断すると同時に、キャビティの適宜箇所に連設形成した材料溜りシリンドラ内に存する溶融材料を加圧ピンで成形品の面まで押し込んで成形品の材料密度を全体的に上げ

る射出成形方法としたことである。

【0012】例えば、所定量の成形材料を射出成形するピンゲートあるいはトンネルゲート方式の金型装置であって、成形品形状にした金型キャビティの適宜箇所に連設形成した材料溜りと、キャビティ内への溶融材料充填完了後に、材料溜りに存する溶融材料を成形品の面まで押し込む加圧部材とを備えた金型装置としたことである。

【0013】所定量の成形材料を射出成形するピンゲートあるいはトンネルゲート方式の金型装置における、成形品形状にした金型キャビティ内へ低い射出圧力で溶融材料を充填させ、そしてキャビティ内への溶融材料充填完了後、キャビティの適宜箇所に連設形成した材料溜りに存する溶融材料を、加圧部材で成形品の面まで押し込んで成形品の材料密度を全体的に上げる射出成形方法としたことである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を説明する。図面は、本発明の実施形態を示す具体的構成を表したもので、図1乃至図6（第一実施形態乃至第三実施形態）はゲートカットピンでゲート部を遮断するタイプ、図7乃至図12（第四実施形態乃至第六実施形態）はピンゲートあるいはトンネルゲートタイプの一実施形態を示す。なお、各実施形態は、本発明の一実施形態にすぎず何等これに限定解釈されるものではなく、各構成の形状・配設数量・配設位置など本発明の範囲内で適宜設計変更可能である。

【0015】「第一実施形態」図中1は、固定側型板2と可動側型板3の間に設けたキャビティで、成形材料4はノズル5からスプール6、ランナー7およびゲート8を経てキャビティ1へ充填される。上記ゲート8は、必要に応じて極力大きく開口させるものとする。これにより射出圧力を低圧とすることが可能である。また、使用成形材料は、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、ゴムのほか、射出成形できるすべての材料が使える。また、キャビティ1形状は、本発明の範囲内で適宜設計変更可能であり、なんら図示形状に限定されるものではない。

【0016】9はシリンドラで、キャビティ1とゲート8の間に設けてある。このシリンドラ9内にはゲートカットピン10が摺動可能に設けられ、所定の成形材料4がキャビティ1に充填された直後に、ゲートカットピン10に連設してある加圧プレート11の前進によってシリンドラ9内の成形材料4はゲート8と遮断されると共にキャビティ1へ圧入される。

【0017】12はキャビティ1に連設形成した材料溜り（材料溜りシリンドラ）で、この材料溜りシリンドラ12には、加圧プレート11に連設した加圧部材（加圧ピン）13が摺動可能に設けてある。したがって、上記した加圧プレート11の前進によって、ゲートカットピン10がシリンドラ9の成形材料4をキャビティ1内の成形

品の面に押し込むと同時に、材料溜りシリンダ12内の成形材料4もキャビティ1内の成形品の面へ加圧部材（加圧ピン）13によって押し込まれる。

【0018】14はエゼクタプレートで、このエゼクタプレート14にはリターンピン15および成形品離型のためのエゼクタピン16a、16bが固着してある。加圧プレート11とエゼクタプレート14の間は、エゼクタプレート弾撓スプリング17によって弾撓離間すると同時にプレート間隔規制ピン18により離間間隔を規制している。

【0019】19は可動側型板3に固着したガイドピンで、固定側型板2に密着摺動可能に嵌合して上記可動側型板3と固定側型板2との位置決めするための役目をする。20は加圧プレート11に連設した成形品の加圧、離型用駆動装置で射出成形機に設けてあり、油圧あるいは電動サーボモータによって駆動される。

【0020】次に、本発明に係る射出成形方法を上記した金型を用いた場合について説明する。まず、所定量を可塑化計量した成形材料4をノズルから射出すると、溶融された成形材料4は、スプール6、ランナー7、ゲート8、シリンダ9を経てキャビティ1および材料溜りシリンダ12へ充填される。

【0021】このとき重要なことは、射出圧力を低く抑えることにある。汎用タイプの射出成形機であれば射出圧力は最高で1.960KN/cm²前後であり、通常、圧力調整はこの圧力に対し%設定で行っているが、この設定値は30%から60%程度の範囲で行う。この圧力調整は、成形材料、成形品の金型上での取り数、形状、寸法、ランナー、スプール、材料溜りシリンダの容量やその数などによって違ってくるが、金型製作上ではゲート8を極力大きく設計すると低圧で充填できる。

【0022】そして、低い射出圧力で成形材料4を充填した直後に駆動装置20を前進させると、加圧プレート11に連設したゲートカットピン10がシリンダ9の成形材料4をキャビティ1の面（成形品の面）まで押し込むと同時に、加圧部材（加圧ピン）13が材料溜りシリンダ12の成形材料4をキャビティ1内の成形品の面まで押し込む。

【0023】この場合、加圧プレート11が駆動装置20によって前進すると、エゼクタプレート弾撓スプリング17が圧縮され、加圧プレート11はエゼクタプレート14に当接して前進を阻止される。阻止された位置とゲートカットピン10および加圧部材（加圧ピン）13の先端面は、キャビティ1を構成する位置になるよう、それぞれのピンの長さを調節しておく。

【0024】そして、キャビティ1内の成形品が固化後、駆動装置20が油圧式であれば、油圧を減圧する。すると、前進してエゼクタプレート14に圧着していた加圧プレート11が、エゼクタプレート弾撓スプリング17によって戻され、キャビティ1の成形品を押圧して

いたゲートカットピン10および加圧部材（加圧ピン）13も後退する。この後退後に射出成形機の型開動作に入る。加圧プレート11を後退させておかないと、成形品取り出しのため型開したとき成形品が固定側に押圧されて付着するためである。

【0025】型開動作完了後に駆動装置20を前進させると、加圧プレート11がエゼクタプレート14に当接して可動側型板裏側まで前進してゲートカットピン10、エゼクタピン16a、16bおよび加圧部材（加圧ピン）13によって成形品とスプール6、ランナー7が可動側金型から突き出される。

【0026】従って、本実施形態では、上述の通りゲート8を極力大きく形成することにより低い射出圧力でキャビティ1に成形材料4を充填するものとし、充填完了直後（ほとんどの場合、一秒未満）にゲートカットピン10と加圧部材（加圧ピン）13を所定位置まで駆動装置20で前進させ、シリンダ9と材料溜りシリンダ12内の成形材料4をキャビティ1内に押し込むものとしたため、まずゲート8とキャビティ1内が遮断され保圧の必要はない。

【0027】キャビティ1には一応成形材料4が充填されているが、シリンダ9の成形材料4と材料溜りシリンダ12の成形材料4が同時に圧入されて材料密度が高まる。上記した通りの低い射出圧力で成形材料4をキャビティ1に充填しないと、シリンダ9および材料溜りシリンダ12の成形材料4はキャビティ1に押し込むことはできない。したがって、金型および成形材料によって、その都度、射出圧力を最適な条件に調節することによって行う。

【0028】従来技術では、ノズルから射出された成形材料はキャビティに到達するまでに1/3から1/2程度に圧力損失する。本発明では、成形材料4はいずれも既にキャビティ1に臨ませてあり、この材料4を上記したゲートカットピン10と加圧部材（加圧ピン）13で圧入するため圧力損失は0または0に近い。

【0029】従来技術によって成形された成形品とこの実施形態によって成形された成形品との重量比較をしたが、すべての場合、本実施形態によって成形されたものの方が重いことが確認された。すなわち、本実施形態によって得られた成形品の方が、従来技術によって得られた成形品に比して材料密度が高いことが言える。また、両者の物理比較強度試験の結果でも、本実施形態により得られた成形品の方が、従来技術によって得られた成形品に比して圧倒的に勝っていた。

【0030】本実施形態では、ゲート8を遮断すると同時に上記シリンダ9および材料溜りシリンダ12の成形材料4を押し込むことによって、キャビティ1内の溶融状態の成形材料4の挙動を瞬時に停止させることができ。このため従来成形に比較して固化時間の大軒な短縮が図れる。従来成形のような射出充填完了後のスクリュ

あるいはプランジャーによる保圧時間が不要で、即、計量動作に移行できることと併せ、従来の成形方法によるものとの比較においては、熱可塑性樹脂を成形材料としたもので45%成形サイクルが短縮したとの効果も得られた。

【0031】また、キャビティ1に低圧で成形材料を充填することによって、成形品に発生する内部応力が極めて小さいため経時変化、すなわちソリが抑えられる。

【0032】「第二実施形態」図3と図4は、貫通孔のある成形品を成形する場合における本発明の第二実施形態を示すものである。なお、詳細な金型装置構造については上記実施形態の金型装置構造と同様であるため、同一箇所に同一符号を付して上記実施形態の説明を援用し、ここでは省略する。

【0033】ノズル5から射出された成形材料4は、スプール6、ランナー7、ゲート8を経てシリンダ9からキャビティ1および材料溜りシリンダ12へと充填される。この成形品には貫通孔21があるため、当然該貫通孔21部分で充填された成形材料4が分かれて、貫通孔21部分を通過した後に合流する。上記した通り低い射出圧力で成形材料充填完了後（一秒未満）に、ゲートカットピン10と加圧部材（加圧ピン）13をキャビティ1内の成形品の面まで前進させ、シリンダ9と材料溜りシリンダ12の成形材料4をキャビティ1内の成形品の面に押し込む。

【0034】図4は、上記押し込んだ状態を示す。次に、成形品が固化後に上記実施形態と同様に金型から取り出す。上記のとおり貫通孔21があるため、図3の状態では合流部にウエルドがあるが、本実施形態によると充填完了直後に加圧部材（加圧ピン）13で材料溜りシリンダ12の成形材料4をキャビティ1内に押し込むため、ウエルド部内部の材料の流れが変わることによってほとんど解消される。従来成形の場合は、このウエルドは肉眼でも一本の線として確認できるが、本実施形態に係る成形品の場合には、外観的にも成形品の材料密度がアップしたこととあわせ肉眼では確認できない程度まで解消された。その他の作用効果は上記した第一実施形態と同様である。

【0035】「第三実施形態」図5と図6は、リング状の成形品を成形する場合における本発明の第三実施形態を示すものである。なお、キャビティ1'形状、およびシリンダ9'と材料溜りシリンダ12'の夫々の連設箇所が異なる点を除き基本的には上記実施形態の金型装置構造と同様であるため、上記実施形態の説明を援用し、詳細な金型装置構造についての説明はここでは省略する。なお、図中16'はエゼクタピンを示す。図6はこの成形品の裏側、すなわちゲートカットピン10'と加圧部材（加圧ピン）13'側から見た平面図である。

【0036】ノズル5から低い射出圧力で射出された成形材料4は、スプール6'、ランナー7'、ゲート8'

および上記した同様のシリンダ9'を経てキャビティ1'に充填される。本実施形態では、リング状成形品形状としたキャビティ1'の周方向に等間隔で4箇所シリンダ9'を連設形成した。そして、該シリンダ9'の連設箇所以外の箇所に、材料溜りシリンダ12'を複数箇所連設形成した。本実施形態において、シリンダ9'と材料溜りシリンダ12'の連設数は特に限定解釈されるものではなく、本発明の範囲内において適宜設計変更可能である。

【0037】すなわち、本実施形態によれば、射出充填直後に、シリンダ9'内のゲートカットピン10'および材料溜りシリンダ12'内の加圧部材（加圧ピン）13'を、夫々キャビティ1'の成形品の面まで直進させてシリンダ9'、材料溜りシリンダ12'内の成形材料4をキャビティ1'の成形品の面に押し込む。

【0038】本実施形態に示したような円形状の類似成形品の場合は、従来の成形方法では要求芯円度ほかの寸法がえられず、成形後に旋盤で切削加工していた。しかし、本発明の方法を採用した結果、加工なしで要求所定寸法公差に納められた。その他の作用効果は上記した第一実施形態と同様である。

【0039】以上説明した第一乃至第三実施形態では、いずれの場合もゲート8(8')とキャビティ1(1')間にシリンダを設けたサブマリーン方式構造のものについて説明したが、これを乗せゲート方式にして、成形材料の一部又は全部をゲートカットピンで押圧切断してキャビティ内に押込むと共にゲート部を遮断するものとしても上記したと同様の効果が得られる。

【0040】上述の第一実施形態乃至第三実施形態に記載の発明にあっては、成形品の形状、取り数あるいは金型装置の構造上、最適でない場合あるいは困難な場合がある。例えば、成形品が深い箱形状で、かつ、縁が極めて薄いもの（後述の第一実施形態のような場合）、また金型構造面からは成形品の側面に凹部あるいは孔があつてスライド構造のため、ゲートカットピンを設けられないものなどがある。そこで、次に、第四実施形態乃至第六実施形態では、ゲートカットピンを設けられないピングゲートあるいはトンネルゲート方式の金型装置を用いて射出成形する形態について説明する。

【0041】「第四実施形態」図7において、1は中金型板22と可動側型板3の間に設けた筒状のキャビティで、成形材料4はノズル5からスプール6、ランナー7およびゲート8を経てキャビティ1へ充填される。

【0042】23は、基部を可動側取り付け板3cに固定したコアピンで、その先端部23aはテーパー状に形成して中金型板22に密接に嵌合離間するように設けて筒状のキャビティ1を構成するようにしてある。13は、基部をエゼクタプレート14に固定し、内側は上記コアピン23が密接摺動可能に貫通され、また外側はキャビティ1を構成する可動側型板3に形成した貫通孔3

aに密接摺動可能に挿入し、そしてその先端面13aはキャビティ1の底部を構成するように設けた加圧部材（スリーブ管）である。

【0043】24は、可動側型板3に設けた貫通孔3bに密接摺動可能に挿入し、その基部はエゼクタプレート14に固着しており、他方の先端面は中金型板22との間に、間隙25を形成する加圧位置調整ピンである。該加圧調整ピン24で形成する間隙25は、エゼクタプレート14が射出成形機のエゼクタ駆動装置（図では駆動装置のエゼクタ用ピストンロッドのみ図示）20又は金型装置に装備されているリターンピン（図示せず）によって後退してブロック26の台部26aに当接したときに形成されるようにしてある。

【0044】本金型は、いわゆるスリープレート構造に係り、この構造自体は慣用手段として用いられているため、ガイドピン、リターンピン、中金型板22の吊りピンなどについて図示、説明は省略する。なお、2は固定側の金型取り付け板27に固着した固定側型板である。

【0045】次に、本発明に係る射出成形方法を上記した金型装置を用いた場合について説明する。まず、所定量を可塑化計量した溶融材料をノズル5から射出すると、溶融された成形材料4は、スプール6、ランナー7、ゲート8を経てキャビティ1へ充填される。このとき重要なことは、前記第一実施形態乃至第三実施形態と同様に射出圧力を低く抑えることであるが、ゲート遮断方式と異なり、ピングート方式を採用するための諸条件、すなわち成形品の取り数、材料の種類、特に流動性の善し悪しやゲートの大きさによって、この圧力は違ってくる。

【0046】本実施形態に係る発明の場合は、比較的流動性に優れている材料でゲートの直径を0.5mmとしたときの射出圧力の上記設定値は50%から60%で材料をキャビティ1に充填する。

【0047】充填後にわずかなタイミング、すなわち0.5秒から0.6秒経過した時点で上記駆動装置を前進させると、エゼクタプレート14によって加圧部材（スリーブ管）13が前進してキャビティ1内の成形材料4を、加圧位置調整ピン24の先端面が中金型板22に当接するまで押圧圧縮する。

【0048】その際、成形材料4はまだ固化していないがゲート8の材料は小量のため冷却が早い。このためゲート8からの多少の逆流があっても加圧部材（スリーブ管）13の先端面13aで間隙25の分だけ押圧する材料の方がはるかに量的に大であるため成形材料4の密度が上がって固化する。従来の成形方法で本実施形態のような筒状の成形品を成形した場合、ゲートから遠い部分ほど射出圧力が伝達されない、すなわちゲートに近い部分の材料密度とゲートから遠い部分の材料密度を比較すると遠い部分は密度的に粗となる傾向がある。本実施形態の場合、成形品の長さ方向の寸法は加圧部材（スリーブ管）13の前進位置になるが、この位置は加圧位置調整ピン24が前進して中金型板22に当接して間隙25が0になった停止位置で所定の寸法が得られるように、該加圧位置調整ピン24の長さを決めておく。

【0049】キャビティ1内の成形材料4が固化後に金型を成形品取り出しのためを開くと、固定側型板2と中金型板22、中金型板22と可動側型板3がそれぞれ離間する。型開完了で上記駆動装置を更に前進させると加圧部材（スリーブ管）13が前進して成形品はキャビティ1から離型される。中金型板22に付着したスプール6、ランナー7は一体的に取出し機などの手段で金型装置外へ除去される。

【0050】したがって、本実施形態では、上述の通りピングート8から低い射出圧力で成形材料4をキャビティ1に充填、充填完了後、わずかなタイミングをおいて加圧部材（スリーブ管）13によって成形材料4を所定寸法まで押圧圧縮することにより、従来の成形方法より均一的に材料密度が上がり、金型転写性が大幅に向上することと成形品の物理的強度がアップした。従来の成形方法でピングートから成形品に均一、かつ、全体的に高圧を掛けることは不可能に近く、多大の圧力損失を伴うだけで無理である。

【0051】本発明に係る成形方法は、溶融された成形材料の高圧圧縮成形に近似しており、材料の配向性に起因する問題点が解消される。材料密度アップについて、本実施形態に係る成形方法と従来の成形方法に係る20ショットの成形品の重量比較をした結果、すべて前者の方が一様に重かった。

【0052】また、本実施形態における筒状成形品の直径寸法測定を行なった結果、従来の成形方法の収縮が、1,000分の6から7であるのに対し、本実施形態に係る成形品の収縮は1,000分の4から5の範囲と一様に小さく材料密度が上がって、金型転写性が良くなっていることが分かる。更に、この収縮を小さくしようとする場合は、射出圧力を上げることによってできる。

【0053】本実施形態でも、前記第一実施形態と同様にキャビティ1内の成形材料4を押圧圧縮することによって、充填された溶融材料の挙動を素早く停止させることと、スクリュあるいはプランジャーによる保圧時間がわずかで済むことを併せ、成形サイクル時間が35%から40%の短縮効果が得られた。

【0054】「第五実施形態」図8と図9は、弁形状の成形品を成形する場合における本発明の第五実施形態を示すものである。なお、詳細な金型装置構造については上記第四実施形態の金型装置構造と基本的には類似しているため、同一箇所に同一符号を付し、異なる箇所のみ別の符号を付して説明を加える。

【0055】ノズル5から射出された成形材料4は、スプール6、ランナー7、ゲート8を経てキャビティ1へ充填される。充填完了後、一秒未満程度でエゼクタプ

レート14に固着した加圧部材（加圧ピン）13で、キャビティ1に連設形成した材料溜り12の材料をエゼクタプレート14の前進によってキャビティ1内へ押し込む。加圧部材（加圧ピン）13の前進停止位置は、前記第四実施形態と同様に加圧位置調整ピン24によって決める。

【0056】図9は、上記押し込んだ状態を示す。次に、成形品が固化後に上記実施形態と同様に金型から取り出す。ゲート8の材料は、ゲート8が前記同様に細いため固化が早く進行する。本実施形態も第四実施形態と同様に50%から60%の低い射出圧力で、成形材料4をキャビティ1および材料溜り12に充填、充填直後1秒未満で材料溜り12の材料を、加圧部材（加圧ピン）13でキャビティ1の所定位置まで押圧圧入して成形品の密度を全体的に上げる。

【0057】「第六実施形態」図10は、箱型状の成形品を成形する場合における本発明の第六実施形態の金型装置構造を示し、図11と図12は成形態様を示す。図10において、1は固定側型板2と可動側型板3の間に設けたキャビティで、成形材料4はノズル5からスプール6、ランナー7およびゲート8を経てキャビティ1へ充填される。上記ゲート8は、いわゆるトンネルゲート方式を採用している。

【0058】14はエゼクタプレートで、該エゼクタプレート14にはエゼクタピン16およびリターンピン15が固着してある。11は、射出成形機のエゼクタ駆動装置（図では駆動装置のエゼクタ用ピストンロッドのみ図示）20に連設した加圧プレートで、該加圧プレート11には、上記エゼクタプレート14を摺動可能に貫通した加圧部材（加圧ピン）13が成形品の裏側に形成されている突起28の両サイドに各々位置するよう固着してある。該加圧部材（加圧ピン）13は各々可動側型板3に密接摺動可能に挿通してあり、加圧プレート11がピストンロッド20により後退して可動側金型取り付け板3cに当接した状態のとき、その先端面がキャビティ1に連設した材料溜り12を構成するように設けてある。

【0059】その先端面は、この金型装置が閉鎖した状態で、上記駆動装置のピストンロッド20の前進により加圧プレート11がエゼクタプレート14に当接したとき、材料溜り12内の成形材料4をキャビティ1の成形品の面まで押圧圧入するよう構成してある。

【0060】加圧プレート11とエゼクタプレート14の間は、エゼクタプレート弾撓スプリング17によって弾撓離間すると同時にプレート間隔規制ピン18により離間間隔を規制している。19は、可動側型板3に固着したガイドピンで、可動側型板3と固定側型板2との位置決めするための役目をする。

【0061】図11において、成形材料4はノズル（図示せず）からスプール6、ランナー7およびゲート8を

経てキャビティ1に充填される。このときの射出圧力は前記の第四実施形態、第五実施形態と同様に低い圧力で充填する。充填された成形材料4は、キャビティ1、材料溜り12および突起28部に充填され、充填直後に前記実施形態同様に、駆動装置によって図10に示すピストンロッド20を前進させると、加圧プレート11はエゼクタプレート14に当接する。加圧プレート11に固着した加圧部材（加圧ピン）13の先端面は、この状態で、図12に示すように材料溜り12の成形材料4を成形品の面まで押圧圧入する。

【0062】ゲート8の材料は、該ゲート8の直径が0.5mmから0.6mmと細いため固化が早く進行するが、キャビティ1内の成形材料4は、この時点ではまだ溶融・挙動状態にある。材料溜り12の材料が一気に図12に示すように成形品の面まで押圧圧入されることによって、キャビティ1内の成形材料4の密度が上がると同時に挙動も瞬時に停止する。従来の成形方法では、成形材料自体の収縮によって、射出圧力を最高に上げて充填しても、成形品の裏側にある突起28に相当する表面にはヒケ現象が生じて凹が現れる。

【0063】従来の成形方法では、ノズルからキャビティ1へ成形材料4が充填されるまでの圧力損失は1/2から1/3と極めて大であるが、本実施形態に係る成形方法では、キャビティ1に押圧圧入される材料溜り12の材料は直接成形品に連設してあるため、圧力損失は0か、あるいは0に限りなく近い。また、材料溜りをどこに設けるか、最も必要な箇所を選定して任意の位置に、任意の量を押し込むことができる。押し込み量は、加圧部材（加圧ピン）13のサイズ、本数およびピンのストロークによって決めることができるが、種々実験の結果、キャビティ1の容積に対し数%である。

【0064】成形材料4の固化後に、金型装置を開放して成形品を取り出しが、開放直前に前記駆動装置を後退させるか、あるいは駆動装置が油圧式であれば油圧を減圧すると、エゼクタプレート弾撓スプリング17によって加圧プレート11に固着してある加圧部材（加圧ピン）13が後退する。この後退後に金型装置を射出成形機の型締装置のストロークエンドまたは所定の設定位置まで後退させ、次に前記駆動装置を前進させると加圧プレート11がエゼクタプレート14に当接、押圧されて成形品、スプール6、ランナー7が同時に金型装置外へ突き出される。

【0065】

【発明の効果】本発明は、上述の通りの構成としたため、成形品形状、大きさなどに応じて必要箇所にキャビティと連設した材料溜りを設けて、低い射出圧力でキャビティに溶融材料を充填した後に、加圧部材の押圧作動により、材料溜り内に存する成形材料をキャビティ内に押し込むため、高精度、高品質な成形品を低成本で生産し得る金型装置および射出成形方法が提供できた。

【0066】請求項1乃至請求項4に記載の本発明によれば、次のような特有の作用効果を奏する。

(1) 成形品の材料密度が上がり、従来から対策に苦慮していたウエルド、ソリ、ヒケなどの問題が解消する。
(2) 成形品の材料密度が上がることにより金型転写性が向上するため高精度の成形品が得られる。ガスバルブ用シール弁の成形では5ミクロン以内の公差要求に対応できた。従来は成形後に研磨して要求公差寸法対応していたものである。

(3) 成形品の材料密度が上がるため、物理的強度が向上する。

(4) キャビティ内の溶融材料の挙動を瞬時に止めるため固化時間が短縮され、あわせ充填直後にゲートを遮断するため保圧が不要となり、即計量動作に移行できることを加え成形サイクルが大幅に短縮できる。

(5) 射出圧力が低いため成形品の投影面積が大きくなる、すなわち、従来の成形方法と比較して小さな型締力で対応できる(小型機で対応できる)。

(6) 射出圧力が低くて、小型射出成形機で従来と同様の取り扱いが成形できるため、設備投資費が少額ですみ、消費電力も少なくなる。また、金型の損耗、ノズル、スクリューや加熱筒の磨耗も少なくなる。

【0067】請求項5及び請求項6に記載の本発明は、請求項3及び請求項4に記載のゲートカットピンによるゲート遮断手段を設けることが成形品形状的若しくは金型構造的に適切でないか、あるいは困難な場合に、ピンゲート方式あるいはトンネルゲート方式を採用してほぼ同様な効果を得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態に使用される射出成形用金型の一実施形態を示す断面図。

【図2】金型装置構造の一実施形態を示す断面図。

【図3】本発明の第二実施形態で、貫通孔のある成形品

の成形における実施形態の要部を示す断面図。

【図4】図3の実施形態におけるゲートカットピン・加圧ピンの前進状態を示す断面図。

【図5】本発明の第三実施形態で、リング状成形品の成形における実施形態の要部を示す断面図。

【図6】リング状成形品のゲートカットピンと加圧ピン側から観た平面図。

【図7】本発明の第四実施形態に使用される射出成形用金型の一実施形態を示す断面図。

【図8】本発明の第五実施形態で、弁形状の成形品の実施形態の要部を示す断面図。

【図9】弁形状の成形品の実施形態の要部を示す断面図。

【図10】本発明の第六実施形態で、箱形状の成形品の成形のための金型の一実施形態を示す断面図。

【図11】弁形状の成形品の実施形態の要部を示す断面図。

【図12】弁形状の成形品の実施形態の要部を示す断面図。

【符号の説明】

1, 1': キャビティ

2: 固定側型板

3: 可動側型板

4: 成形材料

5: ノズル

6, 6': スプール

7, 7': ランナー

8, 8': ゲート

9, 9': シリンダ

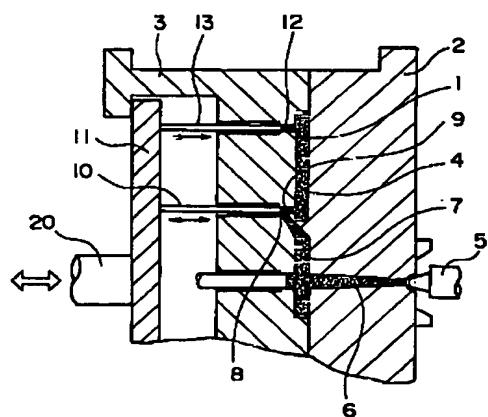
10, 10': ゲートカットピン

11: 加圧プレート

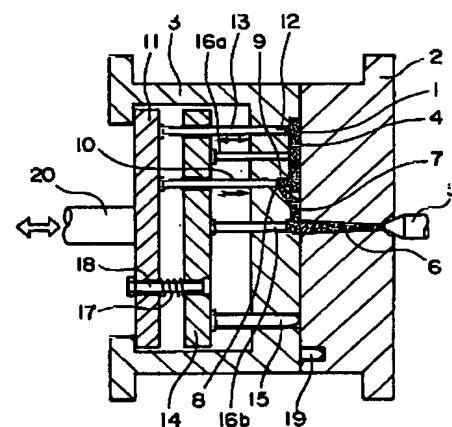
12, 12': 材料溜り

13, 13': 加圧部材(加圧ピン)

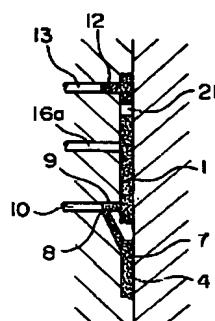
【図1】



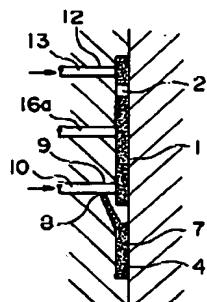
【図2】



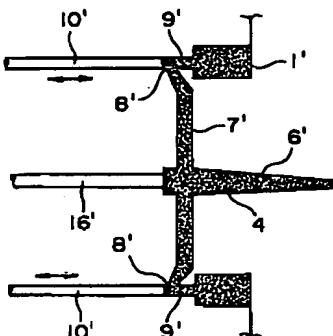
【図3】



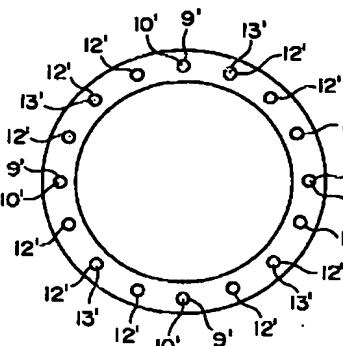
【图4】



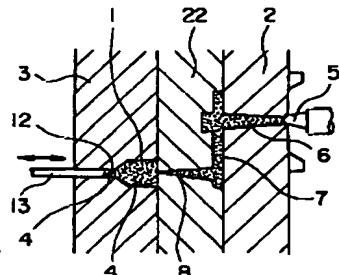
【図5】



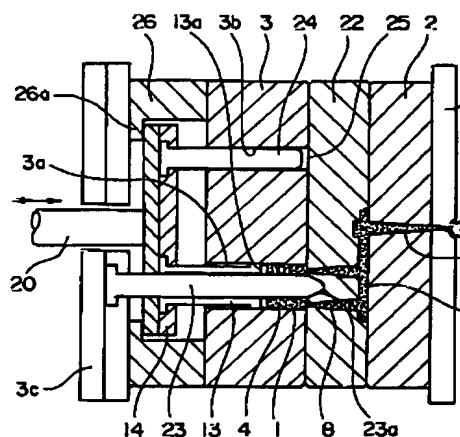
【図6】



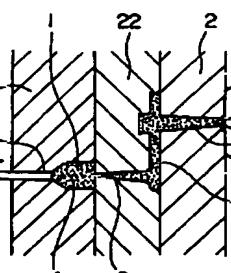
【図8】



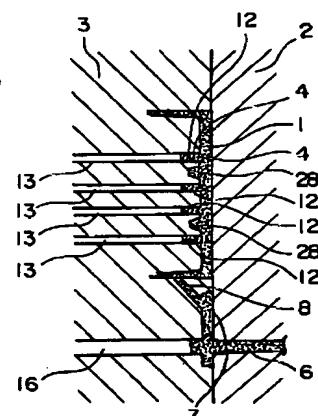
〔図7〕



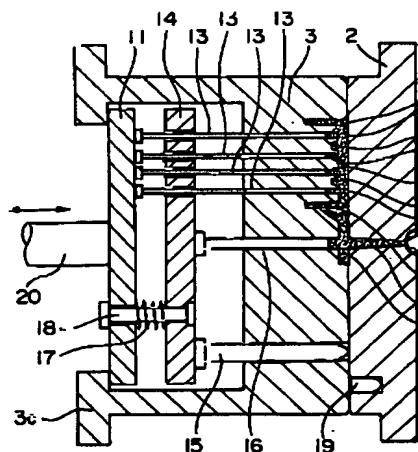
〔四九〕



【☒ 1 1 】



〔四〕 101



【図12】

